

08.07.2004  
PCT/JP 2004/010069

REC'D 29 JUL 2004

WIPO PCT

PA 1178283

# THE UNITED STATES OF AMERICA

TO ALL TO WHOM THESE PRESENTS SHALL COME:

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE

United States Patent and Trademark Office

June 03, 2004

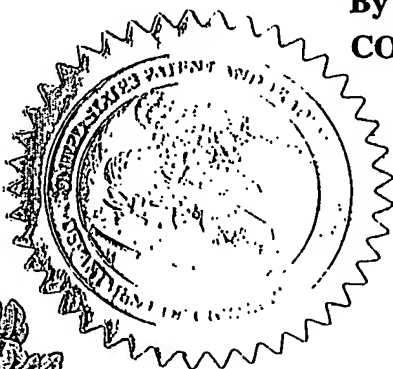
THIS IS TO CERTIFY THAT ANNEXED HERETO IS A TRUE COPY FROM THE RECORDS OF THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE OF THOSE PAPERS OF THE BELOW IDENTIFIED PATENT APPLICATION THAT MET THE REQUIREMENTS TO BE GRANTED A FILING DATE UNDER 35 USC 111.

APPLICATION NUMBER: 60/486,897

FILING DATE: July 15, 2003

PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

By Authority of the  
COMMISSIONER OF PATENTS AND TRADEMARKS



*N. Williams*  
N. WILLIAMS  
Certifying Officer

BEST AVAILABLE COPY

PATENT APPLICATION SERIAL NO. \_\_\_\_\_

U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE  
PATENT AND TRADEMARK OFFICE  
FEE RECORD SHEET

07/17/2003 MAHME1 00000097 60486897

01 FC:1005

160.00 OP

PTO-1556  
(5/87)

07/15/03

18334 U.S. PTO

**PROVISIONAL APPLICATION COVER SHEET**

This is a request for filing a PROVISIONAL APPLICATION under 37 CFR 1.53(c).

Docket Number 240430US90PROV


INVENTOR(s)/APPLICANT(s)			
LAST NAME	FIRST NAME	MIDDLE INITIAL	RESIDENCE (CITY AND EITHER STATE OR FOREIGN COUNTRY)
HIGASHIYAMA	Naohisa		Oyama, Japan
WATANABE	Sumitaka		Oyama, Japan
YAMAUCHI	Shinobu		Oyama, Japan

☐ Additional inventors are named on separately numbered sheets attached hereto.

**TITLE OF THE INVENTION (280 CHARACTERS MAX)**

EVAPORATOR

**CORRESPONDENCE ADDRESS**

  
22850

Phone: (703) 413-3000 Fax: (703) 413-2220

**ENCLOSED APPLICATION PARTS**

<input checked="" type="checkbox"/> Specification	Number of Pages: 19	<input type="checkbox"/> CD(s), Number
<input checked="" type="checkbox"/> Drawing(s)	Number of Sheets: 10	<input checked="" type="checkbox"/> Other (specify):

White Advance Serial Number Card  
Application Data Sheet (2)

**METHOD OF PAYMENT**

☐ Applicant claims small entity status. See 37 CFR 1.27.

☒ A check or money order is enclosed to cover the Provisional Filing Fees

☐ The Commissioner is hereby authorized to charge filing fees and credit any overpayment to Deposit Account Number 15-0030

PROVISIONAL FILING FEE \$160.00  
AMOUNT

The invention was made by an agency of the United States Government or under a contract with an agency of the United States Government.

☒ No.☐ Yes, the name of the U.S. Government agency and the Government contract number are:7/15/03  
DATE

Respectfully Submitted,

Masayasu Mori

Registration Number: 47,301

Robert T. Pous  
Registration No. 29,099**PROVISIONAL APPLICATION FILING ONLY**

I:\USER\FMW\IN24PROV\240430\PROV\_CVR.DOC

## APPLICATION DATA SHEET

### APPLICATION INFORMATION

Application Type::	PROVISIONAL
Subject Matter::	UTILITY
CD-ROM or CD-R?::	NONE
Title::	EVAPORATOR
Attorney Docket Number::	240430US90PROV
Total Drawing Sheets::	10

### INVENTOR INFORMATION

Applicant Authority Type::	INVENTOR
Primary Citizenship Country::	JAPAN
Status::	FULL CAPACITY
Given Name::	Naohisa
Family Name::	HIGASHIYAMA
City of Residence::	Oyama
Country of Residence::	JAPAN
Street of Mailing Address::	c/o SHOWA DENKO K.K. 13-9, Shiba Daimon 1-chome
City of Mailing Address::	Minato-ku
State or Province of Mailing Address::	Tokyo
Country of Mailing Address::	JAPAN
Postal or Zip Code of Mailing Address::	105-8518

Applicant Authority Type::	INVENTOR
Primary Citizenship Country::	JAPAN
Status::	FULL CAPACITY
Given Name::	Sumitaka
Family Name::	WATANABE
City of Residence::	Oyama
Country of Residence::	JAPAN
Street of Mailing Address::	c/o SHOWA DENKO K.K. 13-9, Shiba Daimon 1-chome
City of Mailing Address::	Minato-ku
State or Province of Mailing Address::	Tokyo
Country of Mailing Address::	JAPAN
Postal or Zip Code of Mailing Address::	105-8518

Applicant Authority Type:: INVENTOR  
Primary Citizenship Country:: JAPAN  
Status:: FULL CAPACITY  
Given Name:: Shinobu  
Family Name:: YAMAUCHI  
City of Residence:: Oyama  
Country of Residence:: JAPAN  
Street of Mailing Address:: c/o SHOWA DENKO K.K.  
13-9, Shiba Daimon 1-chome  
City of Mailing Address:: Minato-ku  
State or Province of Mailing Address:: Tokyo  
Country of Mailing Address:: JAPAN  
Postal or Zip Code of Mailing Address:: 105-8518

#### CORRESPONDENCE INFORMATION

Correspondence Customer Number:: 22850

#### REPRESENTATIVE INFORMATION

Representative Customer Number:: 22850

#### ASSIGNMENT INFORMATION

Assignee Name:: SHOWA DENKO K.K.  
Street of Mailing Address:: 13-9, Shiba Daimon 1-chome  
City of Mailing Address:: Minato-ku  
State or Province of Mailing Address:: Tokyo  
Country of Mailing Address:: JAPAN  
Postal or Zip Code of Mailing Address:: 105-8518

## 【書類名】明細書

## 【発明の名称】エバポレータ

## 【技術分野】

## 【0001】

この発明は、たとえばカーエアコンに用いられるエバポレータに関する。

## 【0002】

この明細書および特許請求の範囲において、「アルミニウム」という用語には、純アルミニウムの他にアルミニウム合金を含むものとする。

## 【背景技術】

## 【0003】

従来、カーエアコン用エバポレータとして、1対の皿状プレートを対向させて周縁部どうしをろう付してなる複数の偏平中空体が並列状に配置され、隣接する偏平中空体間にルーバ付きコルゲートフィンが配置されて偏平中空体にろう付された、所謂積層型エバポレータが広く用いられていた。ところが、近年、蒸発器のさらなる小型軽量化および高性能化が要求されるようになってきた。

## 【0004】

そして、このような要求を満たすエバポレータとして、本出願人は、先に、互いに間隔をおいて配置された冷媒入出側タンクと冷媒ターン側タンクとの間に、両タンクの長さ方向に間隔をおいて並列状に配置された複数の熱交換管からなる熱交換管群が、通風方向に間隔をおいて2列設けられ、冷媒入出側タンク内が、仕切壁により通風方向に並んだ冷媒入口ヘッダ室と冷媒出口ヘッダ室とに仕切られ、冷媒ターン側タンク内が、仕切壁により通風方向に並んだ冷媒流入側ヘッダ室と冷媒流出側ヘッダ室とに仕切られ、一方の熱交換管群の熱交換管の両端部が冷媒入口ヘッダ室および冷媒流入側ヘッダ室に連通するとともに、他方の熱交換管群の熱交換管が冷媒出口ヘッダ室および冷媒流出側ヘッダ室に連通するように、熱交換管の両端部がそれぞれ両タンクに接続され、冷媒ターン側タンク内を仕切る仕切壁に、複数の冷媒通過穴が仕切壁の全長にわたって間隔をおいて形成され、両ヘッダ室内にそれぞれ1つの熱交換管群を構成する熱交換管が連通させられ、冷媒入出側タンクの冷媒入口ヘッダ室に流入した冷媒が、一方の熱交換管群の熱交換管を通過して冷媒ターン側タンクに流入し、ここで流れ方向を変えて他方の熱交換管群の熱交換管を通過して冷

媒入出側タンクの冷媒出口ヘッダ室に流入するようになされ、冷媒入出側タンクの冷媒入口ヘッダ室内が大きさの異なる複数の冷媒通過穴を有する分流用抵抗板により高さ方向に仕切られ、同じく冷媒出口ヘッダ室内が、同じ大きさの複数の冷媒通過穴を有する偏流防止用抵抗板により高さ方向に仕切られているエバポレータを提案した（特許文献1参照）。このエバポレータにおいては、分流用抵抗板および偏流防止用抵抗板の働きにより、各熱交換管群を構成するすべての熱交換管の冷媒流通量を均一化し、これによりエバポレータの熱交換性能の向上が図られている。

## 【0005】

しかしながら、本発明者等が種々検討した結果、特許文献1記載のエバポレータにおいても、各熱交換管群を構成するすべての熱交換管の冷媒流通量の均一化が十分ではなく、エバポレータの熱交換性能向上効果が十分得られないことが判明した。

【特許文献1】特開2003-75024号公報

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0006】

この発明の目的は、上記問題を解決し、熱交換性能の優れたエバポレータを提供することにある。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0007】

本発明は、上記課題を解決するために以下の態様からなる。

## 【0008】

1) 互いに間隔をおいて配置された冷媒入出側タンクと冷媒ターン側タンクとの間に、両タンクの長さ方向に間隔をおいて並列状に配置された複数の熱交換管からなる熱交換管群が、通風方向に間隔をおいて複数列設けられ、各熱交換管群の熱交換管の両端部がそれぞれ両タンクに接続され、冷媒入出側タンク内が、仕切壁により通風方向に並んだ冷媒入口ヘッダ室と冷媒出口ヘッダ室とに区画され、両ヘッダ室内にそれぞれ少なくとも1列の熱交換管群の熱交換管が連通させられ、冷媒入出側タンクの冷媒入口ヘッダ室に流入した冷媒が、熱交換管を通して冷媒ターン側タンクに流入し、ここで流れ方向を変えて熱交換管を通して冷媒入出側タンクの冷媒出口ヘッダ室に流入するようになされたエバポレータに

において、冷媒入出側タンクの冷媒入口ヘッダ室内が分流用抵抗板により高さ方向に2つの空間に区画されるとともに、第1の空間に臨むように熱交換管が冷媒入出側タンクに接続され、分流用抵抗板に1つの冷媒通過穴が形成され、冷媒入口室の第2の空間に冷媒が流入するようになされているエバポレータ。

【0009】

2) 冷媒通過穴が、分流用抵抗板の長さ方向の中央部に形成されている上記 1) 記載のエバポレータ。

【0010】

3) 冷媒通過穴が、冷媒入出側タンクの冷媒入口ヘッダ室に連通するすべての熱交換管のうち冷媒入出側タンクの長さ方向に隣り合う熱交換管どうしの間に位置している上記 1) または 2) 記載のエバポレータ。

【0011】

4) 冷媒通過穴の面積が、1本の熱交換管の冷媒通路総横断面積よりも大きくなっている上記 1)～3)のうちのいずれかに記載のエバポレータ。

【0012】

5) 冷媒通過穴が円形であり、その直径が3～8mmである上記 1)～4)のうちのいずれかに記載のエバポレータ。

【0013】

6) 冷媒入出側タンクの冷媒入口ヘッダ室と連通する熱交換管が接続される壁部分における冷媒通過穴と対応する部分に、冷媒通過穴を通過した冷媒を冷媒入口ヘッダ室の長さ方向に分流させる分流部材が、内方突出状に設けられている上記 1)～5)のうちのいずれかに記載のエバポレータ。

【0014】

7) 分流部材が、分流用抵抗板側に山形に突出しかつ冷媒入口ヘッダ室の幅方向に伸びる凸条である上記 6) 記載のエバポレータ。



## 【0015】

8) 冷媒入出側タンクの冷媒出口ヘッダ室内が分流用補助抵抗板により高さ方向に2つの空間に区画されるとともに、第1の空間に臨むように熱交換管が冷媒入出側タンクに接続され、分流用補助抵抗板に冷媒通過穴が形成され、冷媒出口室の第2の空間から冷媒が流出するようになされている上記1)～7)のうちのいずれかに記載のエバポレータ。

## 【0016】

9) 冷媒入出側タンクが、熱交換管が接続されたアルミニウム製の第1部材と、第1部材における熱交換管とは反対側の部分にろう付されたアルミニウム押出型材製の第2部材とよりなり、仕切壁、分流用抵抗板および分流用補助抵抗板が第2部材に一体に形成されている上記8)記載のエバポレータ。

## 【0017】

10) 第1部材が少なくとも片面にろう材層を有するアルミニウムブレイジングシートよりなる上記9)記載のエバポレータ。

## 【0018】

11) 冷媒入出側タンクの一端部に、冷媒入口ヘッダ室に連通する冷媒入口および冷媒出口ヘッダ室に連通する冷媒出口が設けられている上記1)～10)のうちのいずれかに記載のエバポレータ。

## 【0019】

12) 冷媒ターン側タンク内が、仕切壁により通風方向に2つの区画に仕切られ、両タンクの長さ方向に関して分流用抵抗板の冷媒通過穴と対応する位置において仕切壁に冷媒堰き止め部分が設けられ、仕切壁の冷媒堰き止め部分を除いた位置に冷媒通過穴を有する冷媒通過部分が設けられている上記1)～11)のうちのいずれかに記載のエバポレータ。

## 【0020】

13) 仕切壁の冷媒堰き止め部分の長さが28mm以上である上記12)記載のエバポレータ。

## 【0021】

14) 仕切壁に形成された冷媒通過穴の数と、各熱交換管群の熱交換管の数との比率である開口率が20～90%である上記12)または13)記載のエバポレータ。

## 【0022】

15) 冷媒タンク側タンクが、熱交換管が接続されたアルミニウム製の第1部材と、第1部材における熱交換管とは反対側の部分にろう付されたアルミニウム押出型材製の第2部材とよりなり、仕切壁が第2部材に一体に形成されている上記12)～14)のうちのいずれか

に記載のエバポレータ。

## 【0023】

16) 第1部材が少なくとも片面にろう材層を有するアルミニウムブレーシングシートよりなる上記15)記載のエバポレータ。

## 【0024】

17) 圧縮機、コンデンサおよびエバポレータを備えており、エバポレータが、上記1)～16)のうちのいずれかに記載のエバポレータからなる冷凍サイクル。

## 【0025】

18) 上記17)記載の冷凍サイクルが、エアコンとして搭載されている車両。

## 【発明の効果】

## 【0026】

上記1)のエバポレータによれば、冷媒は、冷媒入出側タンクの冷媒入口ヘッダ室における

第2の空間内に送り込まれ、分流用抵抗板の1つの冷媒通過穴を通過して第1の空間に流入し、第1の空間から冷媒入口ヘッダ室に連通しているすべての熱交換管に分流する。そして、分流用抵抗板には1つの冷媒通過穴が形成されているだけであるので、冷媒は第2の空間からゆるやかに第1の空間内に流入し、第1の空間全体に行き渡ってすべての熱交換管内に流入する。したがって、冷媒入出側タンクの冷媒入口ヘッダ室に接続されたすべての熱交換管における冷媒流量が均一化され、エバポレータの熱交換性能が向上する。

## 【0027】

上記2)～5)のエバポレータによれば、冷媒入出側タンクの冷媒入口ヘッダ室に連通する

すべての熱交換管における冷媒流量が一層均一化され、エバポレータの熱交換性能が向

上する。

【0028】

上記 6)および 7)のエバポレータによれば、分流用抵抗板の冷媒通過穴を通過した冷媒を

、効率良く冷媒入口ヘッダ室の第1の空間全体に行き渡らせることができるので、冷媒入出側タンクの冷媒入口ヘッダ室に接続されたすべての熱交換管における冷媒流通量がより一層均一化され、エバポレータの熱交換性能が向上する。

【0029】

上記 8)のエバポレータによれば、冷媒は、冷媒ターン側タンクにおいて流れ方向を変え

、熱交換管を通過して冷媒入出側タンクの冷媒出口ヘッダ室の第1の空間に流入し、分流用補助抵抗板の冷媒通過穴を通過して、第2の空間内に入る。そして、分流用補助抵抗板の冷媒通過穴によって冷媒の流れに抵抗が付与されるので、冷媒入口ヘッダ室の第1の空間からこれに連通したすべての熱交換管への分流が一層均一化されるとともに、冷媒ターン側タンクからこれに連通したすべての熱交換管への分流も均一化される。したがって、すべての熱交換管群のすべての熱交換管の冷媒流通量が均一化され、エバポレータの性能が向上する。

【0030】

上記 9)のエバポレータによれば、仕切壁、分流用抵抗板および分流用補助抵抗板が第2部材に一体に形成されているので、冷媒入出側タンク内に仕切壁、分流用抵抗板および分流用補助抵抗板を設ける作業が簡単になる。

【0031】

上記 10)のエバポレータによれば、第1部材の少なくとも片面のろう材層を利用し、第1部材と第2部材とをろう付して冷媒入出側タンクを形成すると同時に、第1部材と熱交換管とをろう付して冷媒入出側タンクに熱交換管を接続することができるので、製造作業が簡単になる。

【0032】

上記 11)のエバポレータのように、冷媒入出側タンクの一端部に、冷媒入口ヘッダ室に

連通する冷媒入口および冷媒出口ヘッダ室に連通する冷媒出口が設けられていると、各熱交換管群を構成するすべての熱交換管の冷媒流通量の不均一化が顕著になるが、この場合であっても、上記 1)～ 8)のうちのいずれかの構成を備えておれば、すべての熱交換管の冷

媒流通量を均一化することが可能になる。

【0033】

上記 12)～ 14)のエバポレータによれば、冷媒入出側タンクの冷媒入口室の第 1 の空間か

ら熱交換管を通して冷媒ターン側タンクの第 1 の区画に流入してきた冷媒の流れに、冷媒堰き止め部分によって抵抗が付与されるので、冷媒入出側タンクの冷媒入口ヘッダ室に接続されたすべての熱交換管における冷媒流通量が一層均一化される。

【0034】

上記 15)の冷媒ターン側タンクの仕切壁が、アルミニウム押出型材製の第 2 部材と一体に形成されているので、冷媒ターン側タンク内に仕切壁を設ける作業が簡単になる。

【0035】

上記 16)のエバポレータによれば、第 1 部材の少なくとも片面のろう材層を利用し、第 1 部材と第 2 部材とをろう付して冷媒ターン側タンクを形成すると同時に、第 1 部材と熱交換管とをろう付して冷媒ターン側タンクに熱交換管を接続することができるので、製造作業が簡単になる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0036】

以下、この発明の実施形態を、図面を参照して説明する。なお、以下の説明において、図 1 および図 2 の上下、左右をそれぞれ上下、左右といい、熱交換管群の隣接する熱交換管どうしの間の通風間隙を流れる空気の下流側（図 1 に矢印 X で示す方向、図 3 および図 4 の右側）を前、これと反対側を後というものとする。

【0037】

図 1 および図 2 はこの発明によるエバポレータの全体構成を示し、図 3～図 7 は要部の構成を示し、図 8 はこの発明によるエバポレータにおける冷媒の流れ方を示す。

【0038】

図1～図3において、エバポレータ(1)は、上下方向に間隔をおいて配置されたアルミニウム製冷媒入出側タンク(2)およびアルミニウム製冷媒ターン側タンク(3)と、両タンク(2)(3)間に左右方向に間隔をおいて並列状に配置された複数のアルミニウム製熱交換管(4)からなり、かつ前後方向に間隔をおいて配置された複数列、ここでは2列の熱交換管群(5)と、各熱交換管群(5)の隣接する熱交換管(4)どうしの間の通風間隙、および各熱交換管群(5)の左右両端の熱交換管(4)の外側に配置されて熱交換管(4)にろう付されたアルミニウム製コルゲートフィン(6)と、左右両端のコルゲートフィン(6)の外側に配置されてコルゲートフィン(6)にろう付されたアルミニウム製サイドプレート(7)とを備えている。

#### 【0039】

図4～図6に示すように、冷媒入出側タンク(2)は、少なくとも外面(下面)にろう材層を有するアルミニウムブレイジングシートから形成されかつ熱交換管(4)が接続されたプレート状の第1部材(8)と、アルミニウム押出型材から形成されたベア材よりなりかつ第1部材(8)の上側を覆う第2部材(9)と、左右両端開口を閉鎖するアルミニウム製キャップ(11)(12)とよりなり、前側に位置する冷媒入口ヘッダ室(13)と後側に位置する冷媒出口ヘッダ室(14)とを備えている。

#### 【0040】

第1部材(8)は、その前後両側部分に、それぞれ中央部が下方に突出した曲率の小さい横断面円弧状の湾曲部(15)を有している。各湾曲部(15)に、前後方向に長い複数の管挿通穴(16)が、左右方向に間隔をおいて形成されている。前後両湾曲部(15)の管挿通穴(16)は、それぞれ左右方向に関して同一位置にある。前側湾曲部(15)の前縁および後側湾曲部(15)の後縁に、それぞれ立ち上がり壁(17)が全長にわたって一体に形成されている。また、第1部材(8)の両湾曲部(15)間の平坦部(18)に、複数の貫通穴(19)が左右方向に間隔をおいて形成されている。

#### 【0041】

第2部材(9)は下方に開口した横断面略m字状であり、左右方向に伸びる前後両壁(21)(22)と、前後両壁(21)(22)間の中央部に設けられかつ左右方向に伸びるとともに冷媒入出側タンク(2)内を前後2つの空間に仕切る仕切壁(23)と、前後両壁(21)(22)および仕切壁(23)の上端どうしをそれぞれ一体に連結する上方に突出した2つの円弧状連結壁(24)とを備えている。前壁(21)および仕切壁(23)の下端部どうしは、分流用抵抗板(25)により全長

にわたって一体に連結されている。また、後壁(22)および仕切壁(23)の下端部どうしは、分流用補助抵抗板(26)により全長にわたって一体に連結されている。なお、分流用抵抗板および分流用補助抵抗板(25)は前壁(21)または後壁(22)および仕切壁(23)と別体のものが前壁(21)および後壁(22)と、仕切壁(23)に固着されていてもよい。

#### 【0042】

分流用抵抗板(25)の左右方向の中央部に、1つの円形冷媒通過穴(27)が形成されている。円形冷媒通過穴(27)は、前側熱交換管群(5)の左右方向中央部の2本の熱交換管(4)間に位置しており、円形冷媒通過穴(27)の左右方向の大きさ(直径)は2本の熱交換管(4)間の間隔よりも小さくなっている。円形冷媒通過穴(27)の直径は3～8mmであることが好ましい。円形冷媒通過穴(27)の直径が3mm未満であると通路抵抗が大きくなってエアコンシステムの負荷が大きくなり、しかも冷媒流速が速くなって冷媒通過音が大きくなるおそれがある。また、円形冷媒通過穴(27)の直径が8mmを越えると中央部に流れる冷媒量が多くなり、しかも冷媒入口ヘッダ室(13)の後述する下部空間(13b)全体に冷媒が行き渡りにくくなるおそれがある。また、円形冷媒通過穴(27)の面積は、1本の熱交換管(4)の冷媒通路総横断面積よりも大きくなっている。なお、分流用抵抗板(25)に形成される冷媒通過穴の形状は円形に限定されるものではなく、適宜変更可能であり、たとえば楕円形(数学的に定義される楕円に限らず、楕円に近い形状も含まれる。)であってもよい。円形以外の形状の冷媒通過穴の場合にも、その面積は上述した通りとするとともに、前側熱交換管群(5)の左右方向中央部の2本の熱交換管(4)間に位置する大きさとする。

#### 【0043】

分流用補助抵抗板(26)の後側部分における左右両端部を除いた部分には、左右方向に長い複数の冷媒通過穴(28)(28A)が左右方向に間隔をおいて貫通状に形成されている。左右方向の中央部の冷媒通過穴(28A)の長さは、後側熱交換管群(5)の隣接する熱交換管(4)どうしの間隔よりも短くなっており、後側熱交換管群(5)の左右方向の中央部の隣接する2本の熱交換管(4)間に形成されている。また、他の冷媒通過穴(28)の長さは中央部の冷媒通過穴(28A)の長さよりも長くなっている。分流用抵抗板(25)下面の前縁部および分流用補助抵抗板(26)下面の後縁部に、それぞれ下方に突出した凸条(25a)(26a)が全長にわたって一体に形成されている。仕切壁(23)の下端は両凸条(25a)(26a)の下端よりも下方に突出しており、その下縁に下方に突出しかつ第1部材(8)の貫通穴(19)に嵌め入れられる複数

の突起(23a)が左右方向に間隔をおいて一体に形成されている。突起(23a)は、仕切壁(23)の所定部分を切除することにより形成されている。

【0044】

各キャップ(11)(12)はベア材からプレス、鍛造または切削などにより形成されたものであり、左右方向内面に第1および第2部材(8)(9)の左右両端部が嵌め入れられる凹所が形成されている。右側キャップ(12)には、冷媒入口ヘッダ室(13)における分流用抵抗板(25)よりも上方の部分に通じる冷媒流入口(12a)と、冷媒出口ヘッダ室(14)における分流用補助抵抗板(26)よりも上方の部分に通じる冷媒流出口(12b)が形成されている。また、右側キャップ(12)に、冷媒流入口(12a)に通じる冷媒入口(29a)および冷媒流出口(12b)に通じる冷媒出口(29b)を有するアルミニウム製冷媒入出部材(29)がろう付されている。

【0045】

そして、両部材(8)(9)が、第2部材(9)の突起(23a)が第1部材(8)の貫通穴(19)に挿通されてかしめられるとともに、第2部材(9)の凸条(25a)(26a)と第1部材(8)の立ち上がり壁(17)とが係合した状態で、第1部材(8)のろう材層を利用して相互にろう付され、さらに両キャップ(11)(12)がシート状ろう材を用いて第1および第2部材(8)(9)にろう付されることにより冷媒入出側タンク(2)が形成されており、第2部材(9)の仕切壁(23)よりも前側の空間が冷媒入口ヘッダ室(13)、同じく仕切壁(23)よりも後側の空間が冷媒出口ヘッダ室(14)となっている。また、冷媒入口ヘッダ室(13)は分流用抵抗板(25)により上下両空間(13a)(13b)に区画されており、これらの空間(13a)(13b)は円形冷媒通過穴(27)により連通させられている。下空間(13b)が、前側熱交換管群(5)の熱交換管(4)が臨む第1の空間であり、上空間(13a)が、冷媒が流入する第2の空間である。冷媒出口ヘッダ室(14)は分流用補助抵抗板(26)により上下両空間(14a)(14b)に区画されており、これらの空間(14a)(14b)は冷媒通過穴(28)(28A)により連通させられている。下空間(14b)が、後側熱交換管群(5)の熱交換管(4)が臨む第1の空間であり、上空間(14a)が、冷媒が流出する第2の空間である。右側キャップ(12)の冷媒流入口(12a)は冷媒入口ヘッダ室(13)の上部空間(13a)内に通じ、冷媒流出口(12b)は冷媒出口ヘッダ室(14)の上部空間(14a)内に通じている。

【0046】

図4、図5および図7に示すように、冷媒ターン側タンク(3)は、少なくとも外面(上面)にろう材層を有するアルミニウムブレージングシートから形成されかつ熱交換管(4)

が接続されたプレート状の第1部材(31)と、アルミニウム押出形材から形成されたベア材よりなりかつ第1部材(31)の下側を覆う第2部材(32)と、左右両端開口を閉鎖するアルミニウム製キャップ(33)とよりなり、前側に位置する冷媒流入側ヘッダ室(34)と後側に位置する冷媒流出側ヘッダ室(35)とを備えている。冷媒流入側ヘッダ室(34)が、前側熱交換管群(5)の熱交換管(4)が連通する第1の区画であり、冷媒流出側ヘッダ室(35)が、後側熱交換管群(5)の熱交換管(4)が連通する第2の区画である。

#### 【0047】

冷媒ターン側タンク(3)は、頂面(3a)、前後両側面(3b)および底面(3c)を有しており、冷媒ターン側タンク(3)の頂面(3a)は、前後方向の中央部が最高位部(36)となるとともに、最高位部(36)から前後両側に向かって徐々に低くなるように全体に横断面円弧状に形成されている。冷媒ターン側タンク(3)の前後両側部分に、頂面(3a)における最高位部(36)の前後両側から前後両側面(3b)まで伸びる溝(37)が、左右方向に間隔をおいて複数形成されている。各溝(37)の底面は平坦面である。各溝(37)における冷媒ターン側タンク(3)の頂面(3a)に存在する第1部分(37a)の深さは、その全長にわたって等しくなっている。各溝(37)の第1部分(37a)の両側面はそれぞれ上方に向かって左右方向外方に傾斜しており、各溝(37)の第1部分(37a)の溝幅は、溝底から開口に向かって徐々に広がっている。また、各溝(37)の縦断面において、第1部分(37a)の底面の形状は、冷媒ターン側タンク(3)の頂面(3a)の最高位部(36)側から前後方向外側に向かって下方に湾曲した円弧状となっている。

#### 【0048】

各溝(37)における冷媒ターン側タンク(3)の頂面(3a)と前後両側面(3b)との接続部(3d)に存在する第2部分(37b)の底面は、前後方向外側に向かって下方に傾斜している。第2部分(37b)の底面は、第1部分(37a)の底面の端部に連なっている。各溝(37)における冷媒ターン側タンク(3)の前後両側面(3b)に存在する第3部分(37c)の底面は垂直となっている。各溝(37)の第3部分(37c)の幅は溝底から開口まで同一である。

#### 【0049】

第1部材(31)は、前後方向の中央部が上方に突出した横断面円弧状であり、その前後両側縁に垂下壁(31a)が全長にわたって一体に形成されている。そして、第1部材(31)の上面が冷媒ターン側タンク(3)の頂面(3a)となり、垂下壁(31a)の外表面が冷媒ターン側タンク



(3)の前後両側面(3b)となっている。第1部材(31)の前後両側において、前後方向中央の最高位部(36)から垂下壁(31a)の下端にかけて溝(37)が形成されている。第1部材(31)の前後中央の最高位部(36)を除いた前後両側部分における隣接する溝(37)どうしの間に、それぞれ前後方向に長い管挿通穴(38)が形成されている。前後の管挿通穴(38)は左右方向に関して同一位置にある。第1部材(31)の前後方向中央の最高位部(36)に、複数の貫通穴(39)が左右方向に間隔をおいて形成されている。第1部材(31)は、アルミニウムブレージングシートにプレス加工を施すことによって、垂下壁(31a)、溝(37)、管挿通穴(38)および貫通穴(39)を同時に形成することによりつくられる。

#### 【0050】

第2部材(32)は上方に開口した横断面略w字状であり、前後方向外側に向かって上方に湾曲した左右方向に伸びる前後両壁(41)(42)と、前後両壁(41)(42)間の中央部に設けられかつ左右方向に伸びるとともに冷媒ターン側タンク(3)内を前後2つの空間に仕切る垂直状の仕切壁(43)と、前後両壁(41)(42)および仕切壁(43)の下端どうしをそれぞれ一体に連結する2つの連結壁(44)とよりなる。そして、連結壁(44)外面が冷媒ターン側タンク(3)の底面(3c)となり、前後両壁(41)(42)の外面が前後両側面(3b)と底面(3c)との接続部(3e)となっている。前後両壁(41)(42)の上端面における前後方向内縁に、それぞれ上方に突出した凸条(41a)(42a)が全長にわたって一体に形成されている。

#### 【0051】

仕切壁(43)の上端は前後両壁(41)(42)の上端よりも上方に突出しており、その上縁に、上方に突出しかつ第1部材(31)の貫通穴(39)に嵌め入れられる複数の突起(43a)が左右方向に間隔をおいて一体に形成されている。また、仕切壁(43)の中央部の所定長さ部分を除いた左右両側部分における隣り合う突起(43a)間には、それぞれその上縁から冷媒通過用切り欠き(43b)が形成されている。突起(43a)および切り欠き(43b)は、仕切壁(43)の所定部分を切除することにより形成されている。

#### 【0052】

各キャップ(33)はベア材からプレス、鍛造または切削などにより形成されたものであり、左右方向内面に第1および第2部材(31)(32)の左右両端部が嵌め入れられる凹所を有している。

#### 【0053】

そして、両部材(31)(32)が、第2部材(32)の突起(43a)が貫通穴(39)に挿通されてかしめられるとともに、第1部材(31)の垂下壁(31a)と第2部材(32)の凸条(41a)(42a)とが係合した状態で、第1部材(31)のろう材層を利用して相互にろう付され、さらに両キャップ(33)がシート状ろう材を用いて第1および第2部材(31)(32)にろう付されることにより冷媒ターン側タンク(3)が形成されている。第2部材(32)の仕切壁(43)の切り欠き(43b)の上端開口は第1部材(31)によって閉じられ、これにより冷媒通過穴(45)が形成されている。なお、冷媒通過穴(45)としては、仕切壁(43)に形成した切り欠き(43b)の上端開口を第1部材(31)によって閉じたものに代えて、仕切壁(43)に形成した貫通穴からなるものとすることができる。

#### 【0054】

仕切壁(43)の長さ方向の中央部、すなわち左右方向に関して冷媒入出側タンク(2)の分流用抵抗板(25)の円形冷媒通過穴(27)と対応する位置に、冷媒通過穴(45)の存在しない冷媒堰き止め部分(46)が設けられるとともに、冷媒堰き止め部分(46)の左右両側に、それぞれ1または2以上、ここでは2以上の冷媒通過穴(45)が形成された冷媒通過部分(47)が設けられている。冷媒堰き止め部分(46)の左右方向の長さは28mm以上であることが好ましい。この長さが28mm未満であると中央部に流れる冷媒量が多くなるおそれがある。さらに、各冷媒通過部分(47)に形成された冷媒通過穴(45)の数と、各熱交換管群(5)の熱交換管(4)の数との比率である開口率は20～90%であることが好ましい。各冷媒通過部分(47)に形成された冷媒通過穴(45)の数と、各熱交換管群(5)の熱交換管(4)の数との比率である開口率が20%未満であると通路抵抗が多くなって性能が低下するおそれがあり、90%を越えると分流制御機能が働かなくおそれがある。

#### 【0055】

前後の熱交換管群(5)を構成する熱交換管(4)はアルミニウム押出型材で形成されたベア材からなり、前後方向に幅広の扁平状で、その内部に長さ方向に伸びる複数の冷媒通路(4a)が並列状に形成されている。また、熱交換管(4)の前後両端壁は外方に突出した円弧状となっている。前側の熱交換管群(5)の熱交換管(4)と、後側の熱交換管群(5)の熱交換管(4)とは、左右方向の同一位置に来るように配置されており、熱交換管(4)の上端部は冷媒入出側タンク(2)の第1部材(8)の管挿通穴(16)に挿通されて第1部材(8)のろう材層を利用して第1部材(8)にろう付され、同じく下端部は冷媒ターン側タンク(3)の第1部材(31)

の管挿通穴(38)に挿通されて第1部材(31)のろう材層を利用して第1部材(31)にろう付されている。そして、前側熱交換管群(5)の熱交換管(4)が冷媒入口ヘッダ室(13)および冷媒流入側ヘッダ室(34)に連通し、後側熱交換管群(5)の熱交換管(4)が冷媒出口ヘッダ室(14)および冷媒流出側ヘッダ室(35)に連通している。

#### 【0056】

ここで、熱交換管(4)の左右方向の厚みである管高さは0.75~1.5mm、前後方向の幅である管幅は1.2~1.8mm、周壁の肉厚は0.175~0.275mm、冷媒通路(4a)どうしを仕切る仕切壁の厚さは0.175~0.275mm、仕切壁のピッチは0.5~3.0mm、前後両端壁の外面の曲率半径は0.35~0.75mmであることが好ましい。

#### 【0057】

なお、熱交換管(4)としては、アルミニウム押出型材製のものに代えて、アルミニウム製電線管の内部にインナーフィンを挿入することにより複数の冷媒通路を形成したものをを用いてもよい。また、両面にろう材層を有するアルミニウムブレージングシートに圧延加工を施すことにより形成され、かつ連結部を介して連なった2つの平坦壁形成部と、各平坦壁形成部における連結部とは反対側の側縁より隆起状に一体成形された側壁形成部と、平坦壁形成部の幅方向に所定間隔をおいて両平坦壁形成部よりそれぞれ隆起状に一体成形された複数の仕切壁形成部とを備えた板を、連結部においてヘアピン状に曲げて側壁形成部どうしを突き合わせて相互にろう付し、仕切壁形成部により仕切壁を形成したものをを用いてもよい。この場合、コルゲートフィンとはベア材からなるものをを用いる。

#### 【0058】

コルゲートフィン(6)は両面にろう材層を有するアルミニウムブレージングシートを用いて波状に形成されたものであり、その波頭部と波底部を連結する連結部に、前後方向に並列状に複数のルーバ(6a)が形成されている。コルゲートフィン(6)は前後両熱交換管群(5)に共有されており、その前後方向の幅は前側熱交換管群(5)の熱交換管(4)の前側縁と後側熱交換管群(5)の熱交換管(4)の後側縁との間隔をほぼ等しくなっている。ここで、コルゲートフィン(6)のフィン高さである波頭部と波底部との直線距離は7.0mm~10.0mm、同じくフィンピッチである連結部のピッチは1.3~1.8mmであることが好ましい。

## 【0059】

エバポレータ(1)は、各構成部材を組み合わせて仮止めし、すべての構成部材を一括してろう付することにより製造される。

## 【0060】

エバポレータ(1)は、圧縮機およびコンデンサとともに冷凍サイクルを構成し、カーエアコンとして車両、たとえば自動車に搭載される。

## 【0061】

上述したエバポレータ(1)において、図8に示すように、圧縮機、凝縮器および減圧手段を通過した気液混相の2層冷媒が冷媒入出部材(29)の冷媒入口(29a)および右側キャップ(12)の冷媒流入口(12a)を通過して冷媒入出側タンク(2)の冷媒入口ヘッダ室(13)の上部空間(13a)内に入り、分流用抵抗板(25)の1つの円形冷媒通過穴(27)を通過して下部空間(13b)に流入し、下部空間(13b)から分流して前側熱交換管群(5)のすべての熱交換管(4)の冷媒通路(4a)内に流入する。ここで、分流用抵抗板(25)には1つの円形冷媒通過穴(27)が形成されているだけであるので、冷媒はゆるやかに下部空間(13b)内に流入し、下部空間(13b)全体に行き渡ってすべての熱交換管(4)の冷媒通路(4a)内に流入し、これらの熱交換管(4)における冷媒流量が均一化される。

## 【0062】

すべての熱交換管(4)の冷媒通路(4a)内に流入した冷媒は、冷媒通路(4a)内を下方に流れて冷媒ターン側タンク(3)の冷媒流入側ヘッダ室(34)内に入る。冷媒流入側ヘッダ室(34)内に入った冷媒は、仕切壁(43)の冷媒堰き止め部分(46)の働きにより左右方向外方に流れ、冷媒通過部分(47)の冷媒通過穴(45)を通過して冷媒流出側ヘッダ室(35)内に入る。すなわち、冷媒堰き止め部分(46)により冷媒の流れに抵抗が付与されるので、冷媒入口ヘッダ室(13)の下部空間(13b)から前側熱交換管群(5)の円形冷媒通過穴(27)に近い熱交換管(4)の冷媒通路(4a)内のみへの流入が抑制されるとともに、他の熱交換管(4)の冷媒通路(4a)内への流入が促進され、前側熱交換管群(5)のすべての熱交換管(4)における冷媒流量が一層均一化される。

## 【0063】

冷媒流出側ヘッダ室(35)内に入った冷媒は、分流して後側熱交換管群(5)のすべての熱交換管(4)の冷媒通路(4a)内に流入し、流れ方向を変えて冷媒通路(4a)内を上方に流れて

冷媒入出側タンク(2)の冷媒出口ヘッダ室(14)の下部空間(14b)内に入る。ここで、分流用補助抵抗板(26)によっても冷媒の流れに抵抗が付与されるので、冷媒流出側ヘッダ室(35)から後側熱交換管群(5)のすべての熱交換管(4)への分流が均一化されるとともに、冷媒入口ヘッダ室(13)の下部空間(13b)から前側熱交換管群(5)のすべての熱交換管(4)への分流も一層均一化される。その結果、両熱交換管群(5)のすべての熱交換管(4)の冷媒流通量が均一化される。

#### 【0064】

ついで、冷媒は分流用補助抵抗板(26)の冷媒通過穴(28)(28A)を通して冷媒出口ヘッダ室(14)の上部空間(14a)内に入り、キャップ(12)の冷媒流出口(12b)および冷媒入出部材(29)の冷媒出口(29b)を通して流出する。そして、冷媒が前側熱交換管群(5)の熱交換管(4)の冷媒通路(4a)、および後側熱交換管群(5)の熱交換管(4)の冷媒通路(4a)を流れる間に、通風間隙を図1に矢印Xで示す方向に流れる空気と熱交換をし、気相となって流出する。

#### 【0065】

このとき、コルゲートフィン(6)の表面に凝縮水が発生し、この凝縮水が冷媒ターン側タンク(3)の頂面(3a)に流下する。冷媒ターン側タンク(3)の頂面(3a)に流下した凝縮水は、キャピラリ効果により溝(37)の第1部分(37a)内に入り、溝(37)内を流れて第3部分(37c)の下端から冷媒ターン側タンク(3)の下方へ落下する。こうして、冷媒ターン側タンク(3)の頂面(3a)とコルゲートフィン(6)の下端との間に多くの凝縮水が溜まることに起因する凝縮水の氷結が防止され、その結果エバポレータ(1)の性能低下が防止される。

#### 【0066】

図9はこの発明の第2の実施形態を示す。

#### 【0067】

図9に示す実施形態の場合、冷媒入出側タンク(2)の分流用補助抵抗板(26)には、仕切壁(43)の各冷媒通過部分(47)と対応する部分に、左右方向に長い複数の冷媒通過穴(28)が左右方向に間隔をおいて形成されている。すべての冷媒通過穴(28)の長さは等しくなっている。その他の構成は第1の実施形態と同じである。

#### 【0068】

第2の実施形態の場合も、冷媒がエバポレータを流れる際に、各熱交換管群(5)のすべての熱交換管(4)の冷媒流通量が均一化される。

【0069】

図10はこの発明の第3の実施形態を示す。

【0070】

図10に示す実施形態の場合、冷媒入出側タンク(2)の第1部材(8)における左右方向の中央部でかつ円形冷媒通過穴(27)の左右方向の中心の真下の部分に、第1部材(8)を上方に山形に曲げることによって、上方に突出しかつ前後方向に伸びる横断面山形の凸条(50)が形成されている。凸条(50)の前後方向の長さは、少なくとも円形貫通穴(27)の直径(前後方向の大きさ)と等しいことが好ましい。凸条(50)は、上部空間(13a)から円形冷媒通過穴(27)を通過してきた冷媒を、冷媒入口ヘッダ室(13)の下部空間(13b)内で左右方向に分流する分流部材である。なお、凸条(50)は、下部材(8)をアルミニウムブレーシングシートからプレス成形する際に同時に形成される。なお、第1部材(8)を上方に曲げる代わりに、別部材を第1部材(8)上面に固着することによって、凸条を形成してもよい。

【0071】

上記すべての実施形態においては、両タンク(2)(3)の前後両側部分間にそれぞれ1つの熱交換管群(5)が設けられているが、これに限るものではなく、両タンク(2)(3)の前後両側部分間にそれぞれ1または2以上の熱交換管群(5)が設けられていてもよい。また、上記すべての実施形態においては、最高位部(34)が冷媒ターン側タンク(3)の前後方向の中央部に位置しているが、これに限るものではなく、冷媒ターン側タンク(3)の前後方向の中央部から外れた位置にあってもよい。この場合も、最高位部の前後両側にそれぞれ1または2以上の熱交換管群が設けられる。さらに、上記すべての実施形態においては、冷媒入出側タンク(2)が上、冷媒ターン側タンク(3)が下となっているが、これとは逆に、冷媒入出側タンク(2)が下、冷媒ターン側タンク(3)が上にくるように用いられる場合がある。

【図面の簡単な説明】

【0072】

【図1】この発明によるエバポレータの全体構成を示す斜視図である。

【図2】同じく後方から見た一部省略垂直断面図である。

【図3】図2のIII-III線断面図である。

【図4】図2のIV-IV線断面図である。

【図5】図2のV-V線断面図である。

【図6】上タンクの分解斜視図である。

【図7】下タンクの分解斜視図である。

【図8】図1のエバポレータにおける冷媒の流れ方を示す図である。

【図9】この発明によるエバポレータの第2の実施形態を示す図8に相当する図である。

【図10】この発明によるエバポレータの第3の実施形態を示す要部拡大垂直断面図である。

【符号の説明】

【0073】

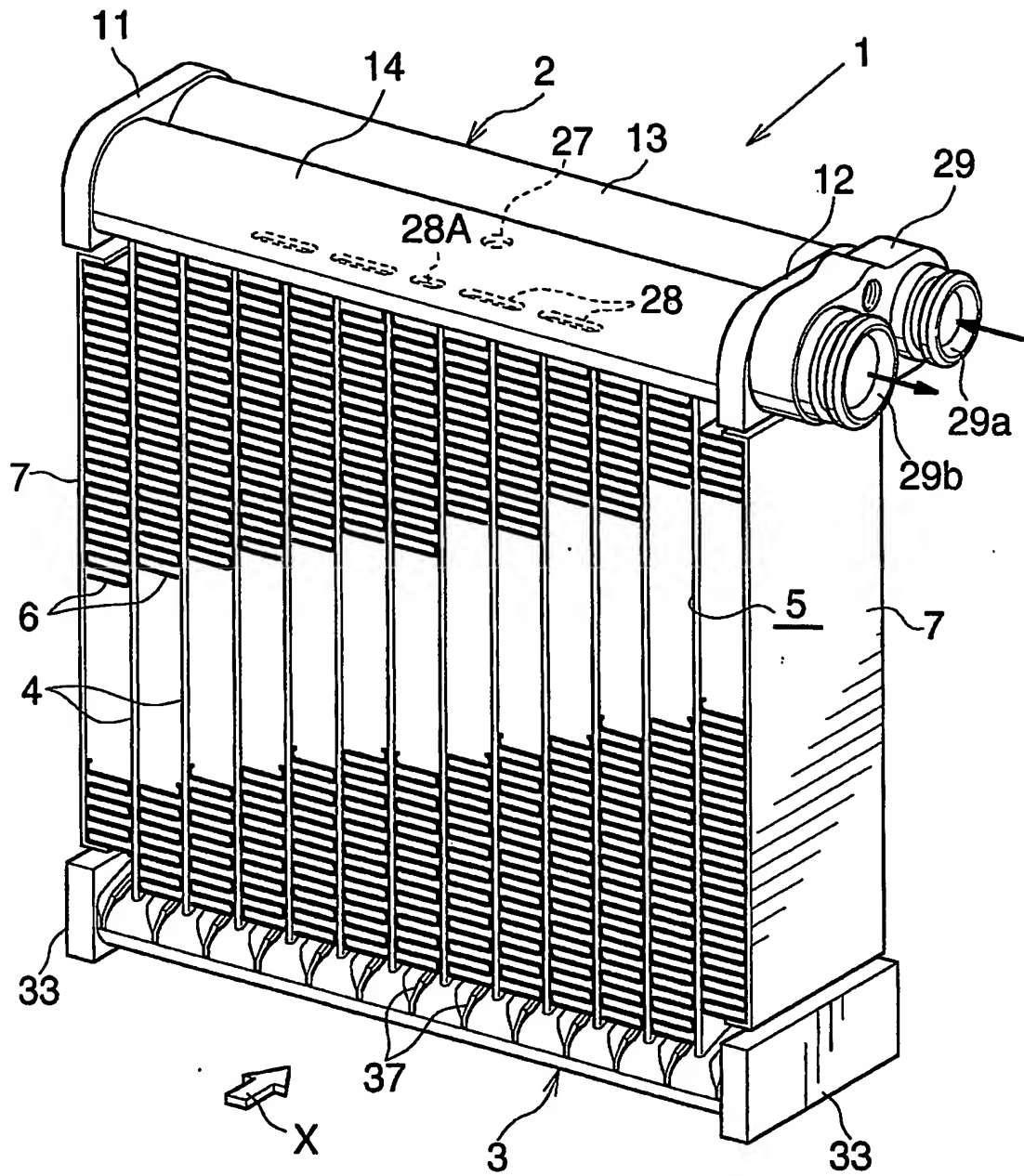
- (1) : エバポレータ
- (2) : 冷媒入出側タンク
- (3) : 冷媒ターン側タンク
- (4) : 熱交換管
- (5) : 熱交換管群
- (8) : 第1部材
- (9) : 第2部材
- (13) : 冷媒入口ヘッダ室
- (13a) : 上空間 (第2の空間)
- (13b) : 下空間 (第1の空間)
- (14) : 冷媒出口ヘッダ室
- (14a) : 上空間 (第2の空間)
- (14b) : 下空間 (第1の空間)
- (25) : 分流用抵抗板
- (26) : 分流用補助抵抗板
- (27) : 円形冷媒通過穴
- (28) (28A) : 冷媒通過穴
- (29) : 冷媒入出部材
- (29a) : 冷媒入口
- (29b) : 冷媒出口

- (31) : 第 1 部材
- (32) : 第 2 部材
- (34) : 冷媒流入側ヘッダ室
- (35) : 冷媒流出側ヘッダ室
- (43) : 仕切壁
- (45) : 冷媒通過穴
- (46) : 冷媒堰き止め部分
- (47) : 冷媒通過部分
- (50) : 凸条 (分流部材)

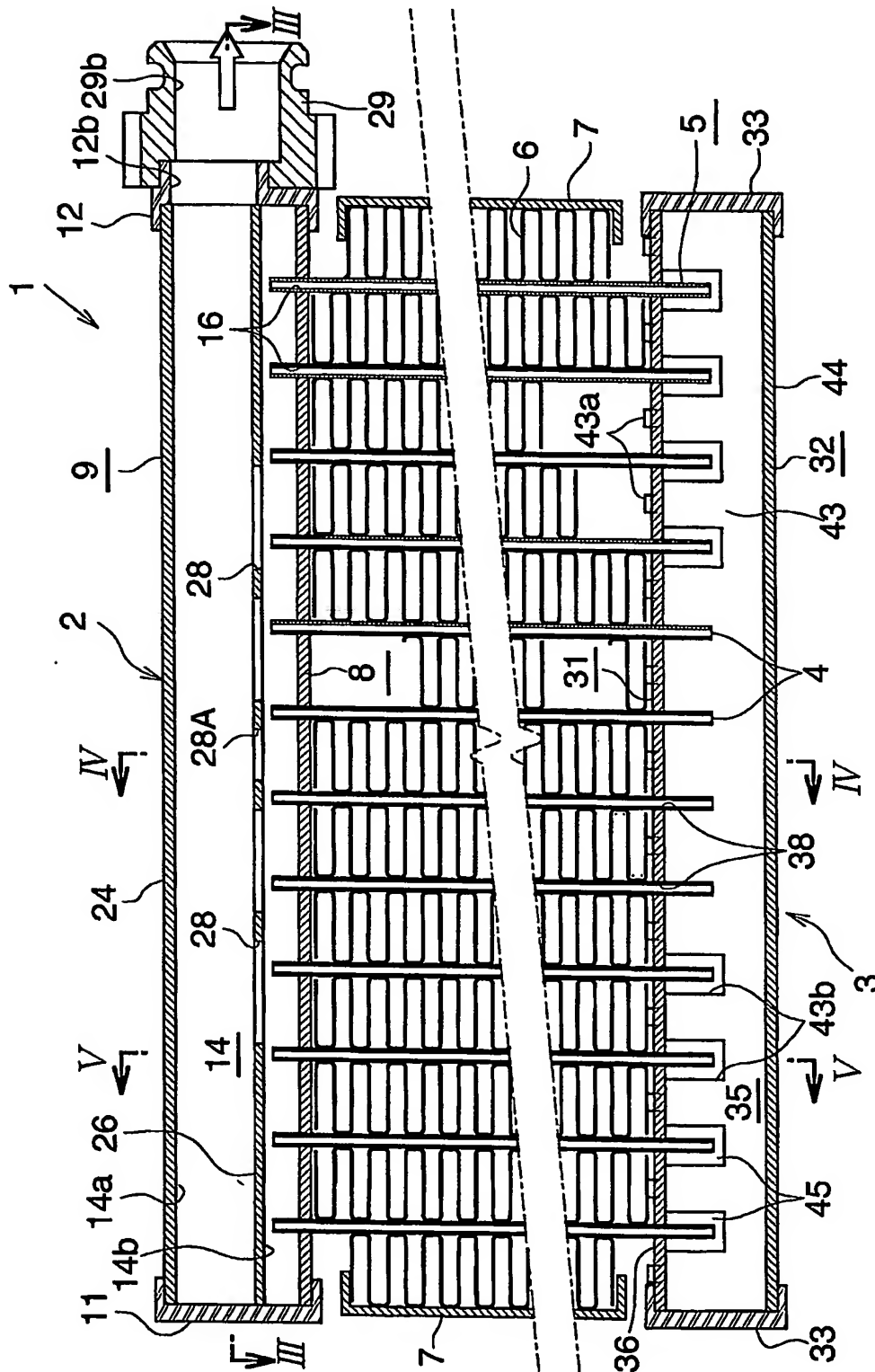


【書類名】 図面

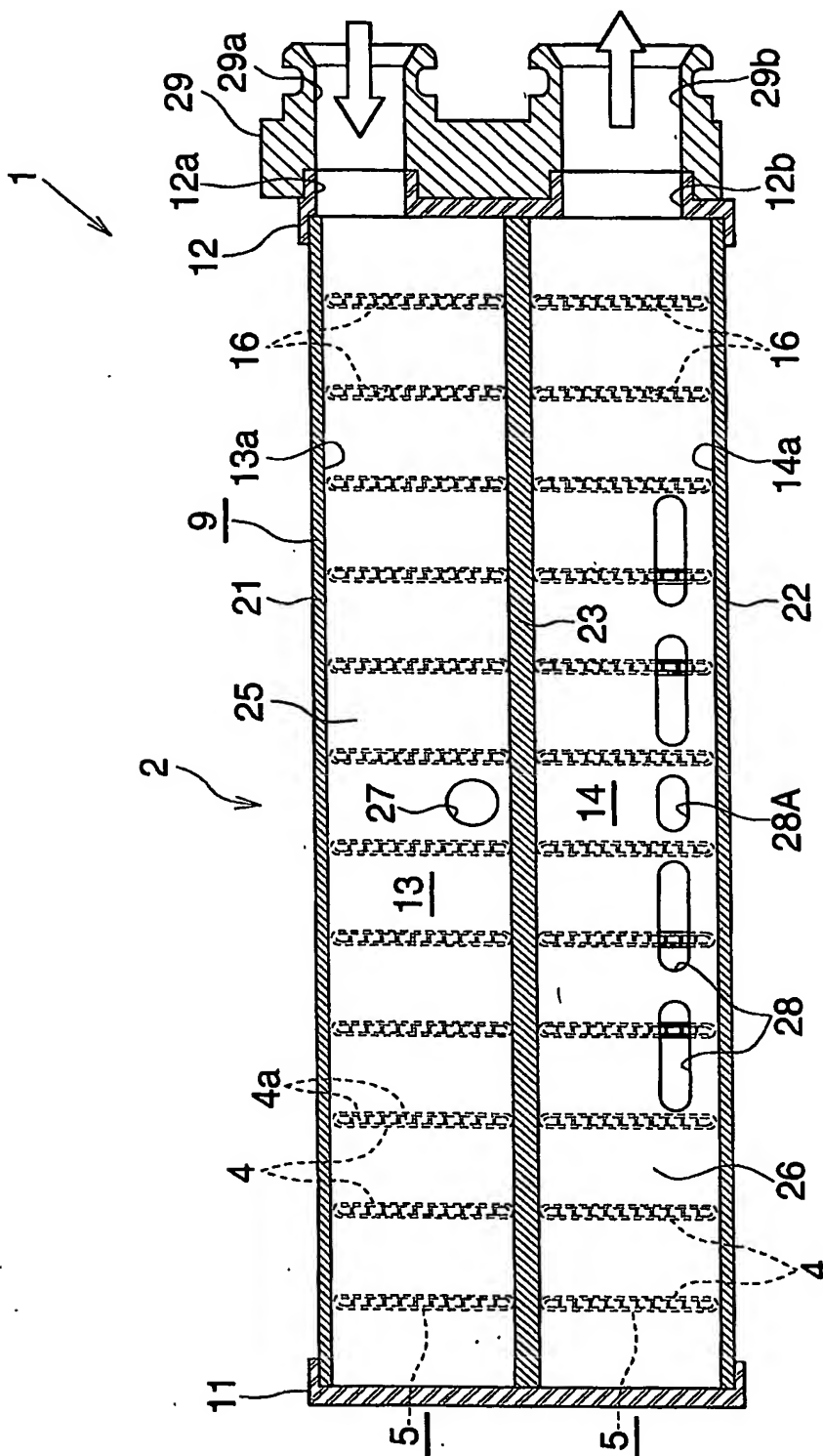
【図1】



【図 2】

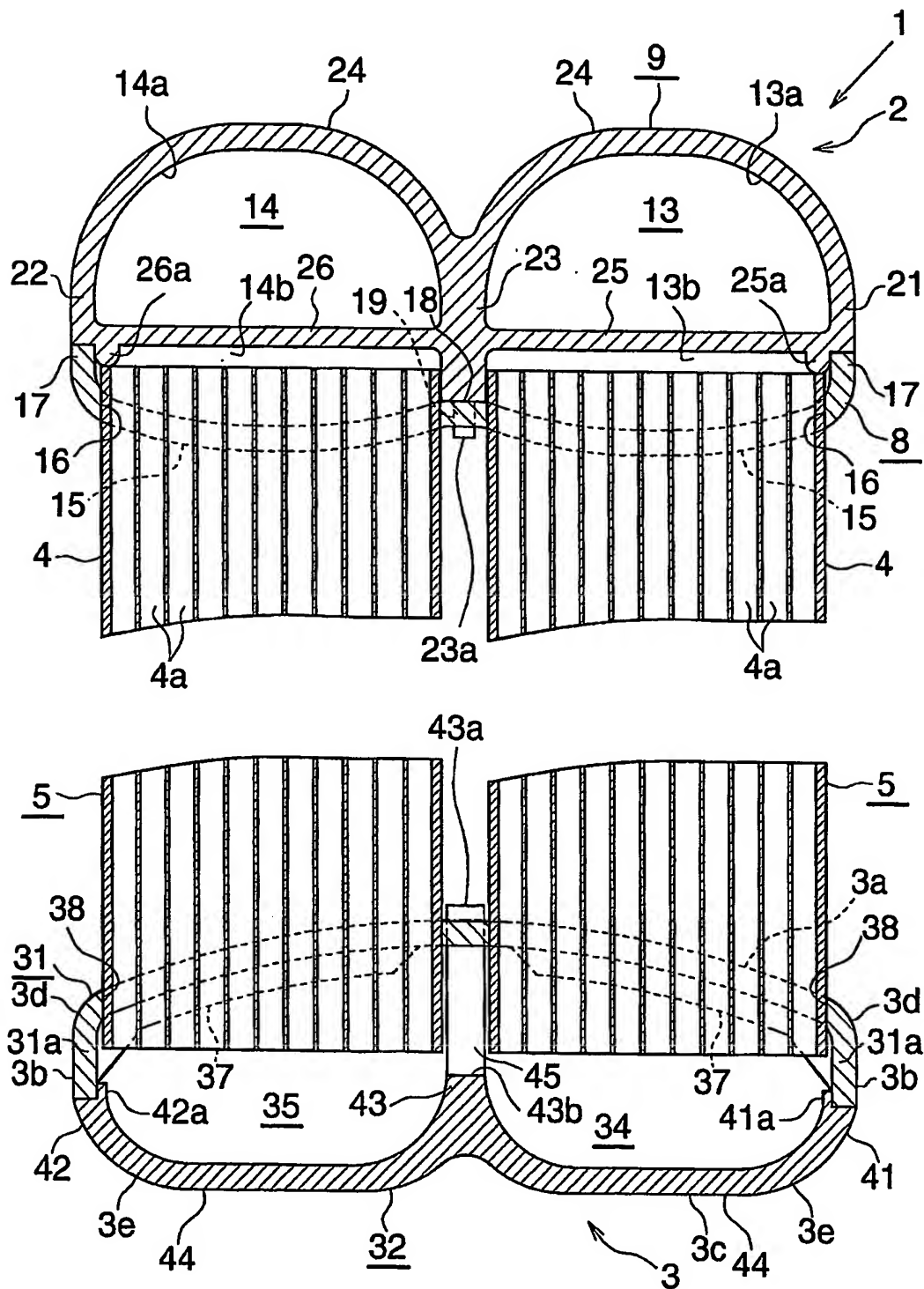


【図 3】

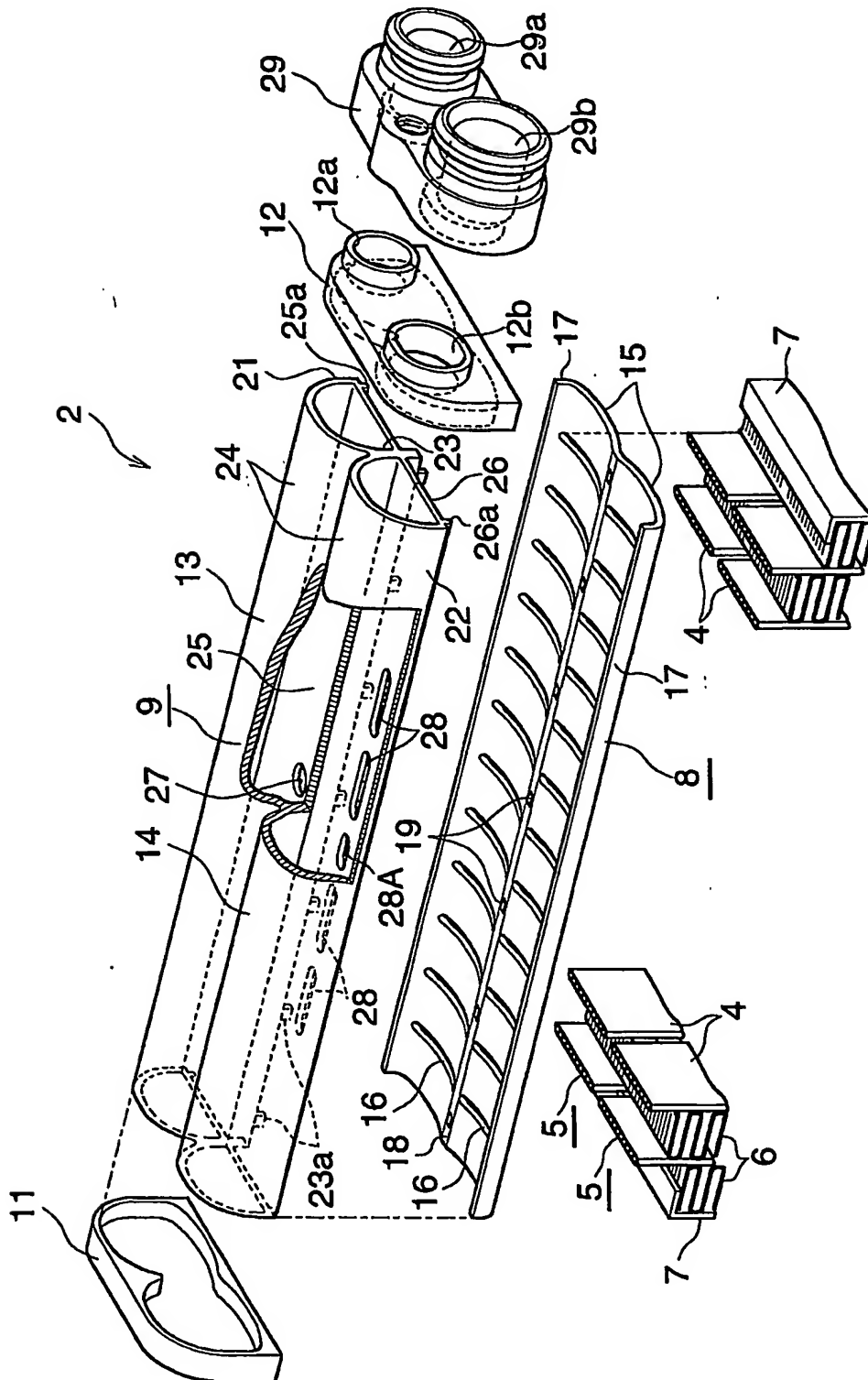




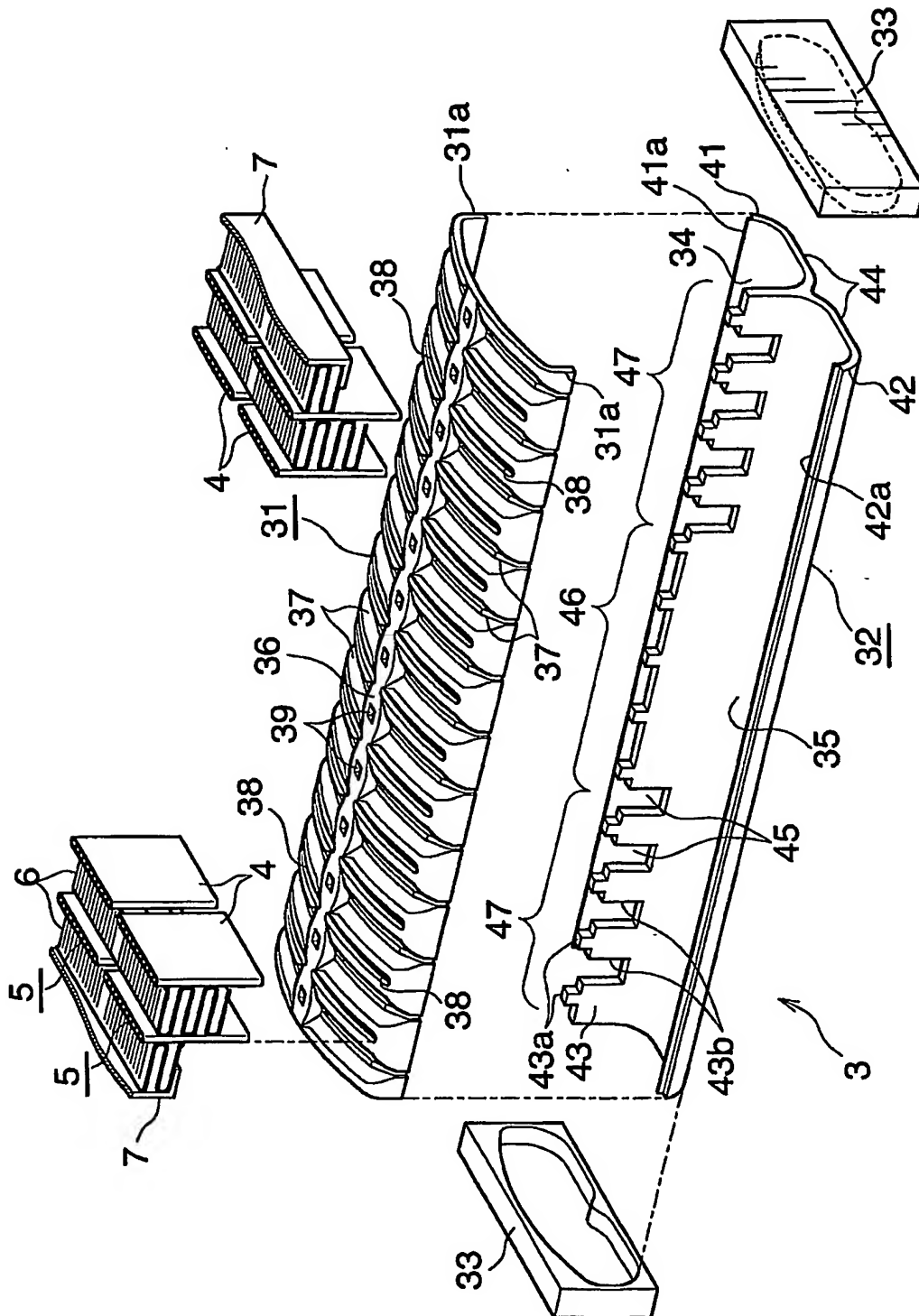
【図5】



【図6】

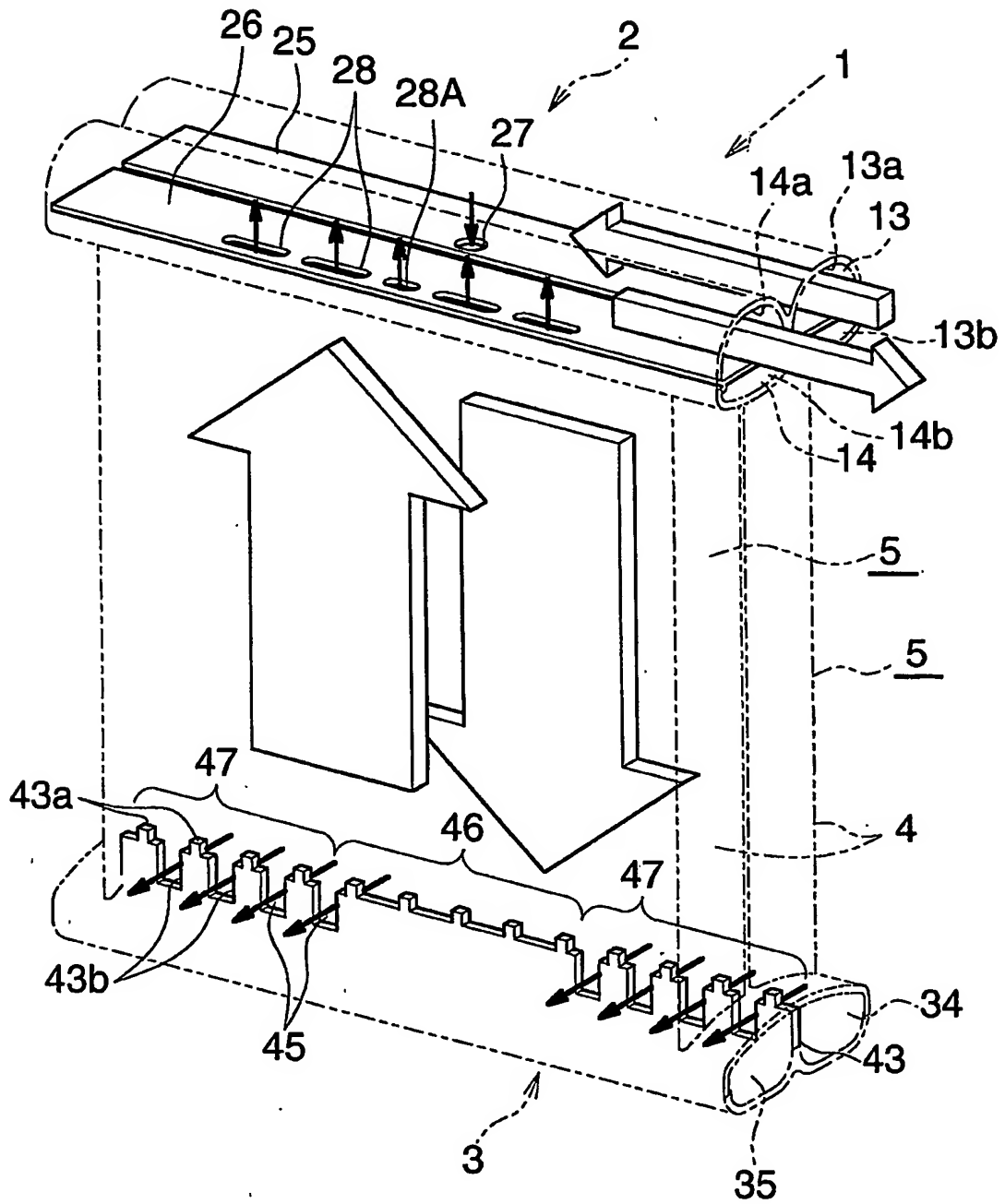


【図7】



2003-272043

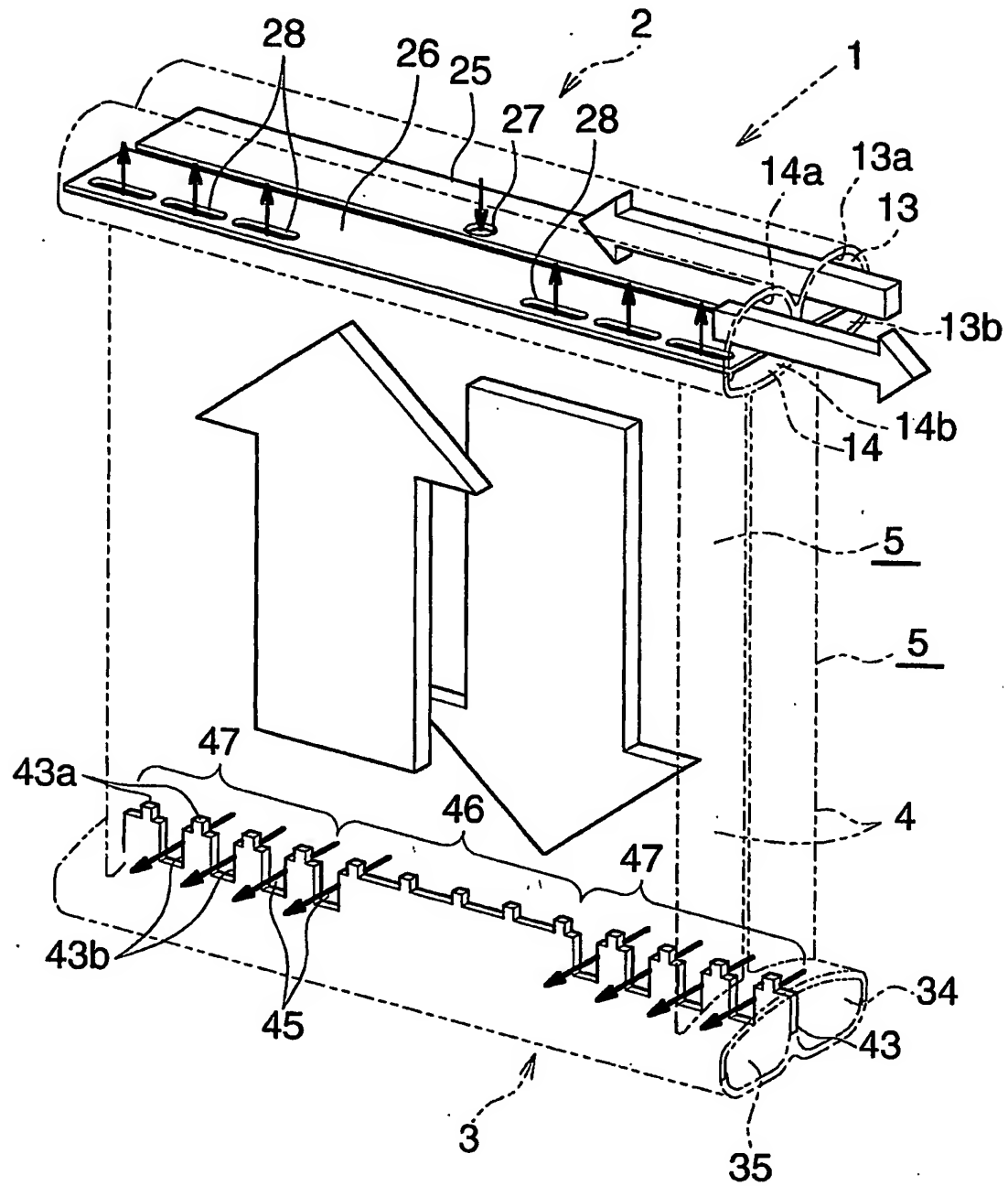
【図8】





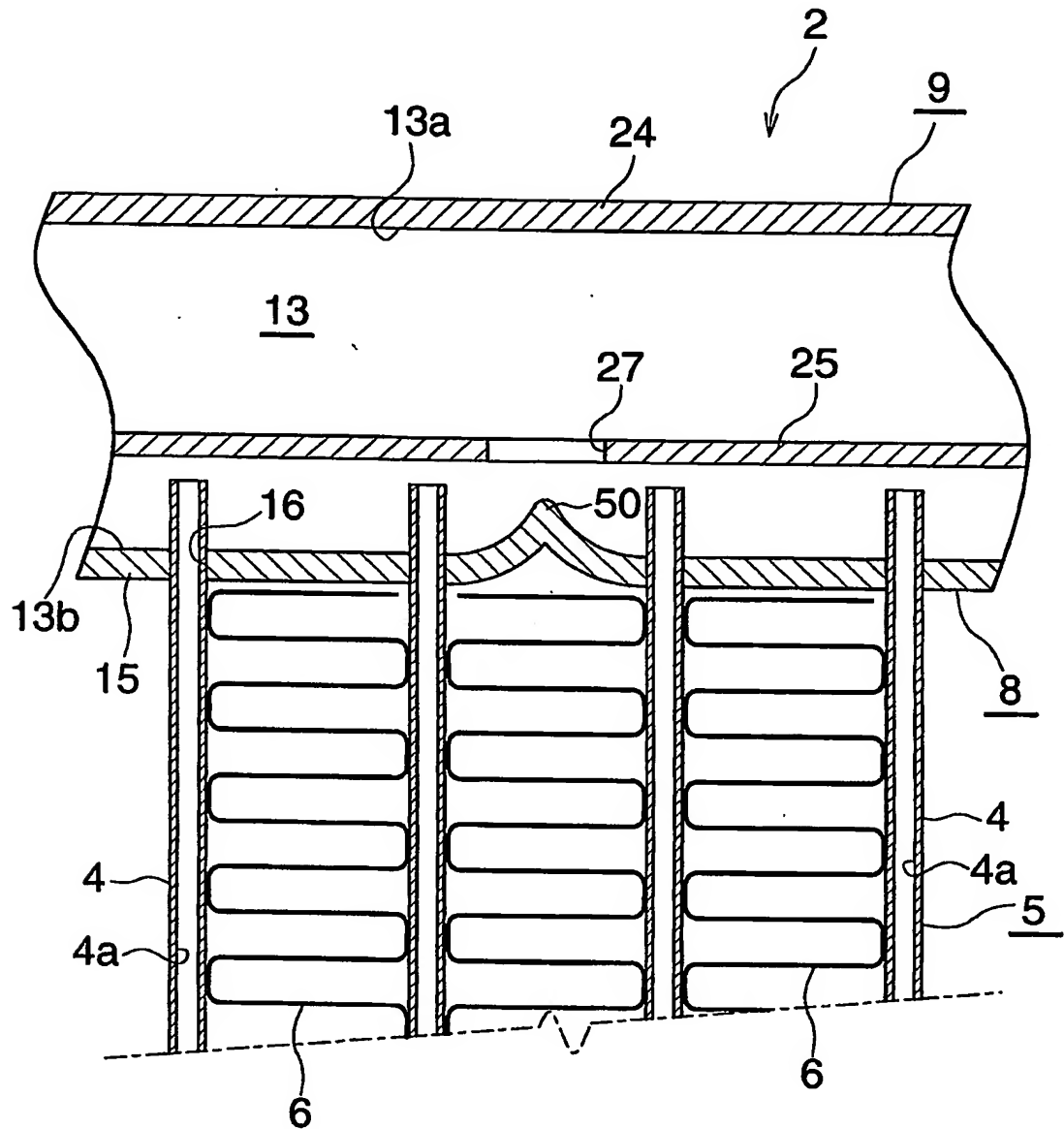
2003-272043

【図9】



2003-272043

【図10】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ BLACK BORDERS

☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☒ FADED TEXT OR DRAWING

☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☒ GRAY SCALE DOCUMENTS

☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**